

新日本製鐵(株) 中央研究本部 釜石技術研究部

○中沢 巖 西村光彦

古賀純明 木村勝一

釜石製鐵所 工藤紘一 山崎照治

1. はじめに

冷間圧造用素材に対するユーザー側の品質要求は厳格化の一途をたどっており、線材表面疵の軽減と並び非金属介在物の低減が要求されている。一方、冷間圧造性に対しては非金属介在物形態がかなり大きい影響をおよぼすと考えられるが、これまで深く究明されていない。

今回、溶鋼～最終製品間の介在物形態変化と諸機械的性質の関係について調査した結果、2～3の知見が得られたので報告する。

2. 調査材および調査方法

表1に示す成分範囲の冷間圧造用Al—Siキルド鋼(SWRCH45K)を当所のLD転炉—取鍋精錬(CAB)¹⁾で溶製し、タンディッシュ(TD)を経由して4ストランド・垂直型ブルーム連铸機で铸造した。

これを120μビレットを経て7φ線材に圧延し、各製造工程で採取したサンプルについて検鏡介在物を中心に調査した。一方、線材についてはパテンティング→伸線の各工程でサンプリングし、介在物形態変化と諸機械的性質を調査した。

なお、非金属介在物としては、酸化物系のみに着目した。

3. 調査結果

1) 溶鋼(TD)～铸片(BL)段階までの介在物

組成は、Al₂O₃を含むフラックス系[Al₂O₃—SiO₂—CaO—MnO(Na₂O, MgO)]およびアルミナ系[Al₂O₃が主体]であり、前者は球形、後者は非球形のものが多い。

鋼片(BT)～最終製品(3.1φ as drawn材)段階になると、介在物の軟質部(CaO, SiO₂, MgO等)が剥離あるいは破碎され、伸線以後は2～20μの硬質で非変形のAl₂O₃が単体として残存する量が多くなる。

2) TD堰の介在物低減効果についてみると、各段階ともTD堰有りの方が堰無しに比べて介在物が少なく、また、(CAB・TD3重堰)>(CAB・TD2重堰)>(CAB・TD堰無し)の順で清浄である。

3) 7φLP材および3.1φ伸線材(80.4%加工材)の圧縮試験においても、このようなTD堰の介在物低減効果が確認できた。

4. まとめ

今回、CAB処理におけるTD堰の介在物低減効果が明確となり、非延性のアルミナ系介在物軽減による冷間圧造性の向上が得られた。最終製品に有害な介在物はAl₂O₃が主体であり、一部CaO, SiO₂, MgO等の複合したものが認められる。

[参考文献] 1) 植崎, 工藤, 他 鉄と鋼 '82—S 865

Table 1. Test Conditions

Spec. of Test Materials	Level of Test	Ladle Refining Process	Number of Weirs in Tundish	Chemical Compositions (wt.%)							
				C	Si	Mn	P	S	T.Al	T.N	T.O
SWRCH45K	C-3	C.A.B.	3	0.42	0.26	0.74	0.018	0.008	0.025	0.0040	0.0014
	C-2	C.A.B.	2	0.45	0.24	0.70	0.016	0.006	0.019	0.0040	0.0016
	C-0	C.A.B.	—	0.43	0.24	0.72	0.014	0.004	0.016	0.0036	0.0018

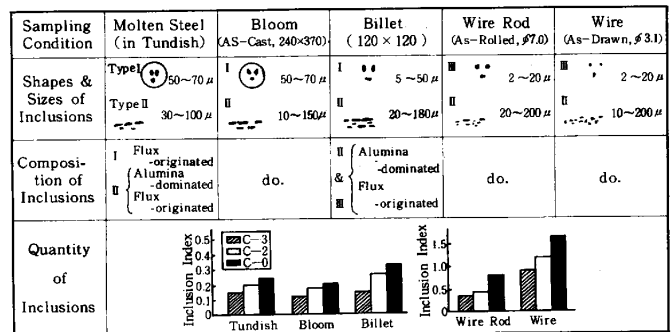


Fig. 1 Transition of Shapes & Sizes of Inclusions

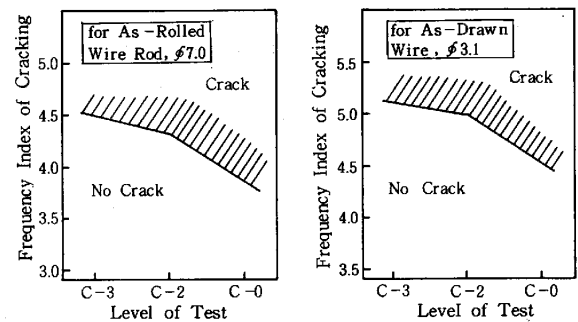


Fig. 2 Cold Headability by Upsetting Test